

本地鲶鱼生物学特性及性腺显微结构初步研究

龙 昱, 刘少军

(湖南师范大学 生命科学学院, 中国湖南 长沙 410081)

摘 要: 对本地鲶鱼的形态、生活习性、食性等生物学特征进行了观察, 并把它与在外形上与其相似的南方鲶进行了比较. 发现本地鲶鱼生长缓慢, 推断与南方鲶不属于同一种. 采取石蜡切片技术观察了本地鲶鱼的性腺发育情况. 实验结果表明: 2月份所取的本地鲶鱼卵巢中的卵细胞大部分处于第Ⅲ、Ⅳ时相. 精巢处于Ⅴ时期, 其中包含次级精母细胞、精子细胞及成熟的精子, 因此可以认为本地鲶鱼繁殖季节是4~6月, 当年性成熟. 此外, 还分析了一种类似于大口鲶的鲶鱼, 与本地鲶鱼相比除体形明显较大外, 其卵巢中大部分卵细胞处于第Ⅱ时相, 只能见少量的Ⅲ时相卵细胞. 因此推断该种鲶鱼不是当年性成熟.

关键词: 本地鲶鱼; 生物学特征; 性腺; 显微结构

中图分类号: Q953

文献标识码: A

文章编号: 1007-7847(2006)S1-0125-05

Studies on the Biological Characteristics and the Microstructures of Gonads of Local Catfish

LONG Yu, LIU Shao-jun

(College of Life Sciences, Hunan Normal University, Changsha 410081, Hunan, China)

Abstract: The external traits and other biological characteristics were observed, such as life habit, diet and so on. Compared with *Silurus meridionalis* Chen, whose external appearance was similar to the local catfish's, the local catfish grew slower. It was concluded that the local catfish and the *Silurus meridionalis* Chen belonged to different species. Then, the local catfish's gonad was also studied by the slice technology of paraffin wax, and then observed by light microscope. The results showed that most ova in the local catfish's ovary were in stage III or IV. Furthermore, most germ cells in testicle were in stage V, including secondary spermatocyte, spermatoblast and spermatozoon. It concluded that the breeding season of local catfish was from April to June, and the maturation age was 1 year old. In addition, another catfish, which looked like *Silurus meridionalis*, were also studied and compared with the local catfish. The results showed that besides it grew bigger than the local catfish, most of its ova in the ovary were in stage II. So it was indicated that this catfish's maturation age was more than 1 year old.

Key words: the local catfish; biological characteristics; gonad; microstructure

(Life Science Research, 2006, 10(3)S1: 125 ~ 129)

收稿日期: 2006-06-27; 修回日期: 2006-07-13

作者简介: 龙昱(1982-), 女, 土家族, 湖南保靖人, 湖南师范大学生命科学学院学生; 刘少军(1962-), 男, 湖南长沙人, 湖南师范大学教授, 博士, 通讯作者, 主要从事鱼类发育生物学和繁殖生理学, Tel: 0731-8873010, E-mail: lsj@hunnu.edu.cn.

鲶科在我国有三属,分布很广,适应性强,除青藏高原及新疆外,遍布海南岛、珠江、台湾、闽江、长江、黄河、松花江、黑龙江等水系。一般有头大且圆、吻纵扁、无脂鳍、臀鳍基长、体表光滑无鳞、侧线完全、栖息底层、游动迟缓以及肉食性,常以小鱼小虾及水生昆虫等为食等特征^[1]。本地鲶鱼属鲶形目、鲶科,广泛分布于湖南的江河、湖泊中,如湘江等,是重要的经济鱼类。关于鲶科其他种的形态特征、生长生活习性和分类地位等,国内外已有一些详细的相关报道,而对本地鲶鱼还未见有相关研究。此外,性腺发育是鱼类繁殖的基础,关系到鱼类种群数量的变动,对鱼类资源增殖研究有重要意义。国内外学者在鱼类性腺发育研究方面做了大量工作,特别是对四大家鱼及一些海产硬骨鱼研究较多^[2-9],但对鲶形目鱼的研究比较少,只有王德寿、张耀光、杨家云等对几种鲶形目鱼有过报道^[5-6]。本文通过对本地鲶鱼生物学特性的研究及其性腺发育的组织结构进行显微观察,并与其他鲶鱼如革胡子鲶、大口鲶等做相应的比较,试图为本地鲶鱼的定种,配子的发育生物学基础,品种改良以及进行人工繁殖使资源增殖等提供一些基础理论资料和实验依据。

1 材料和方法

1.1 材料

本地鲶鱼于2003年10月~2004年2月从长沙、望城等地集贸市场购回,共600尾左右。同时购买6条与大口鲶相似的鲶鱼及10多尾革胡子鲶与之混养,作对照。所采鱼样状态正常,体色均匀,体表完好无损,健康无病。

1.2 方法

形态测量采用传统的测量方法。取新鲜鱼

样,用电子天平称重(精确到0.1g),用直尺测量体长、体高、头长、口宽等可量性状(精确到0.1cm);对背鳍条、臀鳍条、尾鳍条、胸鳍条、腹鳍条等可数性状进行计数。

取鲶鱼的精巢或卵巢称重, Bouin 氏液固定,所取性腺按常规石蜡切片方法^[10]脱水、二甲苯透明、包埋、切片、H-E 染色、光学显微镜观察并摄影。

2 实验结果

2.1 本地鲶鱼形态特征

前部平扁,后部侧扁。头扁平,头宽大于头高。吻宽且纵扁,圆钝。口亚上位,宽大,口裂呈弧形,伸达眼前缘下端。下颌稍突出于上颌,上下颌具绒毛状细齿,形成弧形宽齿带。眼小,侧上位,眼间隔较宽且平。前后鼻孔相隔较远,前鼻孔呈短管状,近吻端,后鼻孔圆形,位于眼前上方。须两对,上颌须长,后伸超过胸鳍起点,可至鳍条末端;下颌须较短,后端超过眼后缘。鳃盖膜不与鳃峡相连。

鱼体全身裸露,无鳞,皮肤富含粘液,侧线完全且平直。背鳍短小,约位于体前1/3处,腹鳍起点垂直上方之前,无硬刺,其起点距吻端较距尾鳍基部近。胸鳍圆扇形,较小,侧下位,骨质硬刺后缘有锯齿,后伸超过背鳍基后端,但不及腹鳍。腹鳍小,起点位于背鳍基后端垂直下方之后,末端超过臀鳍起点。臀鳍基部很长,后端与尾鳍相连。无脂鳍。尾鳍微内凹,上、下叶等长。肛门距臀鳍起点较腹鳍基后端近。

体背面及侧面一般为褐灰色或灰黑色,腹面灰白色。背鳍、臀鳍、尾鳍灰黑色,胸鳍、腹鳍色浅。体侧有不规则斑纹。

可量性状结果见表1。

表1 本地鲶鱼可量性状
Table 1 The morphometric characters of local catfish

性 状	范 围	平均值	标准差	主要变化范围
体 长/cm	20.2~48.8	30.47	10.98	30.47±10.98
体 高/cm	3.0~6.6	4.34	1.37	4.34±1.37
头 长/cm	4.2~9.3	5.97	2.07	5.97±2.07
口 宽/cm	2.3~5.4	3.49	1.30	3.49±1.30
体 重/g	44.0~715.0	224.3	249.94	224.3±249.49

可数性状结果见表2。

表2 本地鲶鱼可数性状
Table 2 The countable characters of local catfish

性 状	幅 度	平均值	标准差	主要变化范围
背鳍条	2~4	3.29	1.50	3.29 ± 1.50
腹鳍条	5~12	9.14	2.85	9.14 ± 2.85
胸鳍条	I+4~I+11	7.43	2.64	7.43 ± 2.64
臀鳍条	64~78	71	4.43	71 ± 4.43
尾鳍条	10~16	14.71	2.21	14.71 ± 2.21

2.2 生活习性和食性

本地鲶鱼喜群居, 浅水生活。喜阴, 多数藏在大石头下或石洞中。昼伏夜出。为肉食性鱼类, 在幼苗期的主要食物为浮游动物、底栖动物及寡毛类; 在成鱼期则主要捕食小型鱼类(如小鲫鱼、泥鳅等), 丢入的死金鱼也有被咬食的现象, 但是较大的鲫鱼则没有被本地鲶鱼捕食。

2.3 生长

本地鲶鱼生长速度缓慢, 与其他鲶鱼相比个体要小的多。雌鱼的生长速度比雄鱼稍快, 因此, 雌鱼的个体一般大于雄鱼。

2.4 繁殖习性

雌鱼卵巢为一对长圆形的囊, 未成熟的卵粒为浅黄色, 而成熟卵粒为草绿色。怀卵量一般为数千至万粒。鱼卵有粘性, 一般附在水草、礁石上发育。产卵期一般在4~6月。

2.5 性腺结构观察

性腺分期参照刘筠采用的鲤科鱼类分期标准^[8]及张耀光的南方鲶分期标准^[5]。

2.5.1 本地鲶鱼精巢

鲶有一对精巢, 位于消化道背方, 鳔的后下面。精巢由许多小叶型结构组成, 每个小叶又由数个小囊组成, 各小囊之间由疏松结缔组织隔开, 并可见一些微血管分布。按硬骨鱼精巢的分期标准, 可分为6个时期。但由于取材时间是2月份, 因此只能观察到IV、V期精巢。

第IV期: 此时精巢小囊囊壁由精原细胞、初级精母细胞和次级精母细胞组成, 小囊内已具有一定数量的由次级精母细胞经两次减数分裂产生的精子细胞, 此时精子细胞发育基本同步, 精子细胞排列紧密, 但未充满囊腔。精子细胞呈椭圆形, 胞质更加稀薄, 几乎不能区分胞质与细胞核的界限, 核质较次级精母细胞更加凝聚, 染色更深(图 I-C)。

第V期: 此时精巢中有些小囊囊壁已破裂, 小囊界限消失, 精子在小叶腔中连成一片呈旋涡状。精子的细胞质在精母细胞发育过程中所占的比例最小, 精子的核着色甚浓, 细胞被苏木精染成深蓝色。在管腔中可看见浓密的精子。在小叶腔的边缘仍可见少数分散的初级精母细胞和精原细胞(图 I-A、B)。

2.5.2 本地鲶鱼卵巢

本地鲶鱼的卵巢成对位于鳔和肾脏的腹面, 呈长圆形的囊状。按卵细胞的成熟等级或时相, 卵巢可分为6个时期。由于取材的时间是2月份, 所以也只能观察到III期和IV期卵巢。

第III期: 此时期是初级卵母细胞由小生长阶段转入大生长阶段形成卵黄的过渡时期。其主要特征是: 1) 早期卵母细胞嗜碱性增强, 胞质染上淡紫红色, 核膜清楚。滤泡细胞由单层发展为两层, 外层细胞一般呈扁平状, 内层细胞一般呈立方状。卵黄核尚在, 靠近细胞膜, 体积减小, 染色较深。卵黄泡小, 分布于胞质边缘。2) 由于滤泡细胞的分泌, 在卵细胞与滤泡细胞膜之间形成一薄层的非细胞结构的膜, 即放射膜, 染色成淡红色。放射带内侧质膜清楚, 苏木精染色呈深蓝色。卵黄泡排列在胞质边缘, 呈整齐的1~5圈不等, 无卵黄沉积。3) 晚期, 卵黄泡内侧胞质变的透明而成为透明区, 约占胞质厚度的一半, 透明区中开始沉积小的卵黄粒。在卵黄泡内开始形成深色的带状区。III时相的卵细胞体积显著增大, 核仁数目比II时相要多。III期卵巢还含少量I、II时相的卵母细胞(图 I-F)。

第IV期: 卵巢黄色略带绿色, 内被卵黄颗粒填充。IV时相的卵母细胞也可分为早、中、晚期。早期: 卵母细胞大部分为圆形, 细胞核位于细胞中央, 核膜明显。滤泡细胞仍为双层, 卵黄颗粒向内扩展至核膜的周围。中期: 卵黄颗粒充满胞质, 卵

细胞大部分都为椭圆形,细胞核仍位于中央位置,卵细胞较早期的要大些.晚期:核(胚泡)明显发生偏位而移向动物极,即卵母细胞出现极性.双层滤泡细胞,放射膜等更加明显和清楚,卵黄颗粒大小差异较大.卵核偏位和卵黄颗粒充满卵黄囊是生长成熟的标志,此时达到生长的成熟阶段(图 I-F).

2.5.3 与大口鲶相似鲶鱼的卵巢

在光镜下观察,同为2月份取材的这种鲶鱼的卵巢发育不成熟,卵细胞大部分处于第II时相.视野中可见处于此时相早、中、晚不同时期的卵母细胞,还能见少量第III时相的细胞.卵母细胞大小不一,相差数倍或数十倍.

第II期:此时期是卵原细胞停止有丝分裂后过渡到细胞质和核的增长而进入小生长阶段,此期卵巢中以II时相卵母细胞为主,其中还含有部分I时相卵原细胞.根据卵黄核的发生情况又可分为前期、中期、后期3部分.前期:卵母细胞明显大于卵原细胞,无明显的产卵板,卵母细胞在生殖上皮内无序排列,滤泡细胞还不明显,胞质嗜碱性增强,核区无色或染上淡红色,核仁8~24个,分散排列.核仁数目较少者多有一个中央大核

仁;数目多者,每个核仁大小相近.卵巢中除II时相早期卵母细胞外,还含有较多的I时相卵原细胞夹杂在其中.中期:生殖上皮及结缔组织突入卵巢腔形成产卵板,卵母细胞沿产卵板排列,单层滤泡细胞明显.卵母细胞大小不完全一致,相差一倍以上.细胞体积有所增大,卵圆形或不规则,胞核均为椭圆形,核仁数目增加,明显聚集在核中央.胞质嗜碱性增强,细胞质接近核边缘,出现明显的卵黄核.后期:卵母细胞体积增大,嗜碱性减弱,胞质内出现少量卵黄泡.核仁数目增加,大小不等,排列于核膜内缘(图 I-D、E).

3 讨论

1) 革胡子鲶属于鲶形目,胡子鲶科.其头部扁平而坚硬,头背部有许多呈放射状排列的骨质突起.体延长型,体表光滑无鳞,口稍下位.触须发达有4对.体侧一般呈灰褐色,上有许多灰白色的纹状斑块和黑色斑点,腹部为白色.背鳍、腹鳍特别延长,鳍条数目更多,止于尾鳍基部.尾鳍呈圆扇形.肛门位于腹鳍基和臀鳍基的正中间^[1].其个体大,生长快,是一种以动物性饵料为主的杂食性

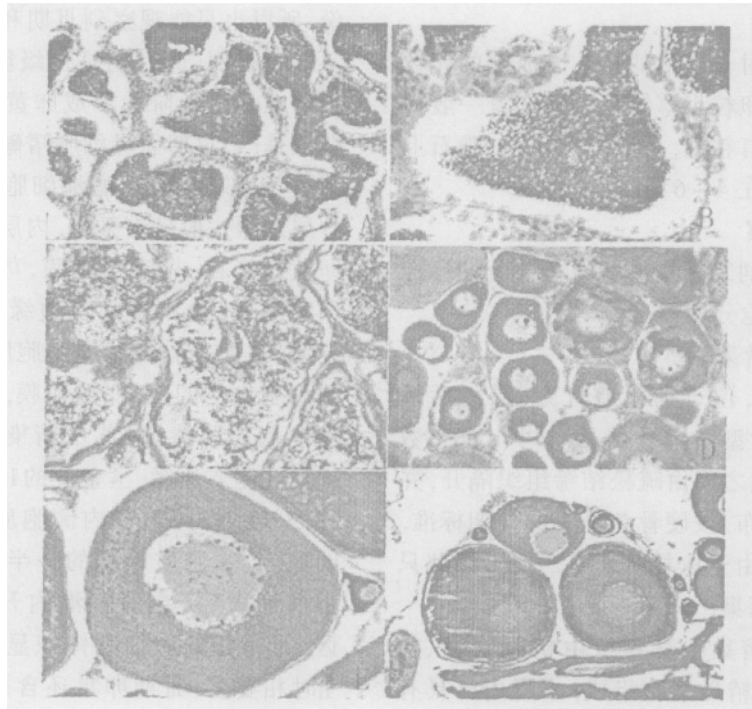


图 I 鲶鱼性腺组织切片图

Fig. 1 The gonadal structures of catfish

A: 本地鲶鱼精巢组织学切片,示由许多小管(叶)组成的叶型精巢,小管内充满了成熟精子.可见管壁上的精原细胞及小管间的间质细胞($\times 40$); B: 进一步放大的V期精巢.可见小管内的成熟精子($\times 80$); C: 示由IV期向V期变化的精巢($\times 40$); D: 示与大口鲶类似的鲶鱼的II期卵巢.其中可见大量处于II时相的卵细胞及少量开始出现卵黄的III时相卵细胞($\times 40$); E: 示放大的一个II时相卵细胞($\times 40$); F: 本地鲶鱼卵巢组织学结构.可见III时相卵细胞,有卵黄和放射膜.此外还可见IV时相的卵细胞,核明显偏向动物极($\times 8$).

鱼类。而本地鲶鱼只有两对须，口亚上位，体背面及侧面一般为褐灰色或灰黑色，腹面灰白色，肛门距臀鳍起点较腹鳍基后端近，成鱼一般是肉食性。二者的相同点在于性成熟年龄约为1年。

大口鲶，原名南方大口鲶，属鲶形目鲶科，主产于长江流域的大江大河中，常见个体重约2~5 kg，最大个体可达30 kg以上。它与分布很广的那种小个体鲶（俗称土鲶、鲶拐子）同属不同种。头部宽扁，胸腹部粗短，尾部长而侧扁，眼小，口大，牙齿细密锐利；长须2对；背鳍短小，无硬刺；胸鳍有一硬刺，其内侧光滑无锯齿状缺刻；臀鳍特长并与尾鳍相连。体长无鳞，极富粘液^[1]。大口鲶是凶猛的肉食性鱼类，其摄食对象多是鱼类，也吃水生昆虫和鼠类等。比较大口鲶和本地鲶鱼的卵巢可以发现前者的成熟卵呈油黄色而后者是草绿色；前者胸鳍刺内侧光滑而本地鲶鱼则有锯齿，手摸很容易区分；且大口鲶长得快也长得大而本地鲶鱼长得慢也长不大。本地鲶鱼一年只长到100 g左右，一般很难见有超过1 kg重的大个体。

2) 对2月份取材的本地鲶鱼性腺的研究发现，卵巢中大部分卵细胞处于Ⅳ时相，还可见少量Ⅲ时相的卵母细胞。精巢中大部分细胞已处于Ⅴ时相，可见到大量成熟的精子。由此，我们推断本地鲶鱼是当年性成熟。此外，对其精巢发育的研究还发现，精子细胞形成之前，小囊内具有精原细胞和精母细胞，随后小囊中央出现精子细胞，而精原细胞和精母细胞成为小囊腔隙。随着发育进展，小囊壁将破裂，精子会进入小叶腔中，这与硬骨鱼精巢类型划分中的叶型精巢比较相似，可以认为本地鲶鱼的精巢结构属于叶型结构。

3) 国内对革胡子鲶鱼的性腺结构有较详细的报道^[11-13]。比较发现，本地鲶鱼的性腺结构与革胡子鲶的相似，且性成熟时间均为1年。革胡子鲶属多次产卵类型，人工控制下，一年内可多次产卵受精。本地鲶鱼是否具有相同的特点，有待于进一步观察。

4) 对与大口鲶类似的鲶鱼卵巢切片观察发现，其卵巢中大部分卵细胞处于Ⅱ时相，有少量Ⅲ时相细胞。与同时期取材的本地鲶鱼有很大的区别，推断它不是当年性成熟。从这种鲶鱼的外形及一些生物学特征上看，与大口鲶很相似，但有一个很明显的区别，即该鲶鱼有3对须，而大口鲶只有2对须。因此，怀疑这种鲶鱼可能是一个杂交种，还有待于进一步的研究确认。

5) 从对本地鲶鱼的形态学的研究，并与国内已有报道的鲶鱼做比较，可发现有一些区别：如西江鲶、怀头鲶有3对须，而本地鲶鱼只有2对；越南鲶上颌突出于下颌，而本地鲶鱼的下颌突出于上颌；小背鳍鲶的颌须只至鳍条的中部，尾鳍的上叶略长于下叶，而本地鲶鱼的颌须可至鳍条末端，尾鳍上下叶等长；鲶在外形上于本地鲶鱼最相似，但是鲶的生长速度很快，而本地鲶鱼的生长速度缓慢……分析发现，本地鲶鱼与已有报道的鲶鱼都有一些差别。但是要为本本地鲶鱼定种还需要进行更多的研究和更多实验结果的支持。

6) 本地鲶鱼肉味鲜美，营养价值较高，有很好的经济价值，但是人工繁殖过程中，幼苗成活率低，而且生长缓慢，个体小。我们发现革胡子鲶、大口鲶的生长快，个体都比较大，如果能与其杂交得到性状优良的品种，并尽可能提高鱼苗的数量和质量，将会为本地鲶鱼资源增殖提供条件。这些也有待我们在已有的实验结论的基础上进一步去验证。

致谢：衷心感谢在完成毕业论文的过程中给予指导和帮助的湖南师范大学发育生物学系的孙远东博士以及研究生张纯、陶敏、向兵等。

参考文献(References):

- [1] 褚新洛, 郑葆珊, 戴定远, 等. 中国动物志(硬骨鱼纲, 鲶形目)[M]. 北京: 科学出版社, 1999. 77-87.
- [2] 何德奎, 陈毅峰, 陈自明, 等. 色林错裸鲤性腺发育的组织学研究[J]. 水产学报, 2001, 25(2): 97-102.
- [3] 倪海儿, 杜立勤. 东海鳊卵巢发育的组织学观察[J]. 水产学报, 2001, 25(4): 317-321.
- [4] 林丹军, 张健, 骆嘉. 人工养殖的大黄鱼性腺发育及性周期研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 1992, 8(3): 81-87.
- [5] 张耀光, 谢小军. 南方鲇的繁殖生理学研究: 性腺发育及周年变化[J]. 水生生物学报, 1996, 20(1): 8-16.
- [6] 胡成玉, 洪一江, 林光华, 等. 繁殖季节黄颡鱼性腺的研究[J]. 江西科学, 1993, 11(3): 159-163.
- [7] 李建中, 张轩杰, 刘少军. 异源四倍体鲫鲤的性腺发育研究[J]. 水生生物学报, 2002, 26(2): 116-122.
- [8] 刘筠. 中国养殖鱼类繁殖生理学[M]. 北京: 农业出版社, 1993. 22-40.
- [9] UPADNYAYA N. Ovarian cycle of a freshwater catfish *Mystus vittatus* (Bloch.) with a special note on the steroidogenic sites Z Mikrosk [J]. Anat Forsch Leipzig, 1985, 99(5): 845-854.
- [10] 陈海明, 李次兰. 组织切片技术[M]. 北京: 人民教育出版社, 1980. 98-106.
- [11] 刘少军, 姚占洲. 革胡子鲶成熟精巢超微结构的研究[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 1992, 15(3): 252-256.
- [12] LIU Shao-jun, YAO Zhan-zhou. Self-fertilization of hermaphrodites of the teleost *clarias lazera* after oral administration of 17- α -methyltestosterone and their offspring[J]. The Journal of Experimental Zoology, 1995, 273: 527-532.
- [13] LIU Shao-jun, YAO Zhan-zhou. Sex hormone induction of sex reversal in the teleost *clarias lazera* and evidence for female homogamety and male heterogamety[J]. The Journal of Experimental Zoology, 1996, 276: 432-438.